

ACCELERATION SPHYGMOGRAPH

[CLAIM]

An acceleration sphygmograph comprising :

- a blood flow pickup which detects blood flow of fingertips or earlobes ;
- an acceleration blood pulse wave conversion device which converts blood pulse waves to acceleration blood pulse waves through a quadratic differentiation and outputs it as digital data, said blood pulse waves being output waveform of said blood flow pickup ;
- a storage and computer device which stores said digital data obtained from said acceleration blood pulse wave conversion device and computes indices indicating features of waveforms, and

wherein said storage and computer device comprises :

- a data storage section which stores the digital output as data in time sequence;
- a maximum value detecting section which selects a maximum value and its position among said digital data in said data storage section;
- a minimum value detection section which selects a minimum value and its position similarly;
- a comparison section which compares said data in said data storage section with a predetermined value in chronological order and selects multiple data matching the predetermined value;
- a position computing section which calculates temporal positions of data in said data storage section similarly and calculates its temporal positions based on the temporal distance between said multiple data; and
- an index computing section which computes indices indicating features of acceleration blood pulse waves based on results given through these sections.

[OBJECT OF THE INVENTION]

The present invention provides a device for determining the extreme values of waveforms through a simple comparison operation using the features of positional relations between the peaks of acceleration blood pulse waves without differential operations which could lead to complex problems in circuits or programs in order to seek the extreme values.

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-212327

⑬ Int.Cl.
A 61 B 5/02識別記号
310厅内整理番号
Z-7259-4C

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 加速度脈波計

⑯ 特願 昭62-45515

⑰ 出願 昭62(1987)2月27日

⑮ 発明者 山本 敏義 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑯ 発明者 服部 修治 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑰ 発明者 高橋 正樹 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑱ 出願人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
 ⑲ 代理人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明細書

1. 発明の名称

加速度脈波計

2. 特許請求の範囲

指先または耳たぶの血液の流れを検出する血流ピックアップと、この血流ピックアップの出力波形である脈波を二次微分して加速度脈波に変換してデジタルデータとして出力する加速度脈波変換装置と、この加速度脈波変換装置から得られるデジタルデータを記憶し、波形の特徴を表す指數を演算する記憶演算装置とを有し、前記記憶演算装置は、前記デジタル出力を時間的に連続したデータとして記憶するデータ記憶部と、これに記憶されたデジタルデータの中から最大値とその位置を選び出す最大値検出部と、おなじく最小値とその位置を選び出す最小値検出部と、さらに前記データ記憶部のデータを時間的に古いものから順に所定値と比較してこれと一致する複数個のデータを選び出す比較部と、おなじく前記データ記憶部のデータの時間的な位置の算出、および複数のデ

ータ間の時間的距離をもとにその時間的位置を算出する位置演算部と、これらによって得られた結果をもとに加速度脈波の特徴を表す指數を演算する指數演算部とからなる加速度脈波計。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は健康管理室、トレーニングセンター等で健康チェックの際に使用する加速度脈波計に関するものである。

従来の技術

従来、この種の加速度脈波計としては、脈波を二次微分して得られる加速度脈波をさらに微分して三次微分とすることにより加速度脈波の極大、極小値を求め、この値をもとにして波形の特徴を数値化し、表示・記録するものが知られている(特開昭57-83036号公報)。

発明が解決しようとする問題点

このようす従来の構成では、微分操作を三度くり返して行うことが必要であり、これを電子回路上で行おうとすれば回路構成が極めて複雑なもの

となり、またデジタル的にマイコン等を応用して行おうとしても、今度はそのプログラムソフトが面倒なものとならざるを得ないという問題点があった。

本発明はこのようを問題点を解決するもので、極値を求めるために回路上あるいはプログラム上やっかいな問題を引き起こす可能性のある微分操作を行うことなく、加速度脈波の各ピークの位置関係が有している特徴を利用して、単純な比較操作だけで波形の極値を求めようとするものである。

問題点を解決するための手段

この問題点を解決するために本発明は、加速度脈波計を指先または耳たぶの血液の流れを検出する血流ピックアップと、この血流ピックアップの出力波形である脈波を二次微分して加速度脈波に変換してデジタルデータとして出力する加速度脈波変換装置と、この加速度脈波変換装置から得られるデジタルデータを記憶し波形の特徴を表す指數を演算する記憶演算装置とを有し、前記記憶演算装置は、前記デジタル出力を時間的に連続した

ピックアップで、光電変換、あるいはインピーダンス変換等によって指先または耳たぶの血流の流れを検出するものである。2は前記血流ピックアップ1によって検出された脈波を二次微分して加速度脈波に変換してデジタルデータとして出力する加速度脈波変換装置である。3は加速度脈波変換装置2から得られるデジタルデータを記憶し、波形の特徴を表す指數を演算する記憶演算装置で、この記憶演算装置3は、前記加速度脈波変換装置2のデジタルデータ出力を時間的に連続したデータとして記憶するデータ記憶部4(RAM等)、記憶されたデジタルデータの中から最大値とその位置を選び出す最大値検出部5、おなじく最小値とその位置を選び出す最小値検出部6、さらに前記データ記憶部4のデータを時間的に古いものから順に所定値と比較してこれと一致する複数個のデータを選び出す比較部7、おなじく前記データ記憶部4のデータの時間的な位置の算出、および複数のデータ間の時間的距離をもとに所定の単純な演算式にもとづく演算を行いその時間的位置を

データとして記憶するデータ記憶部と、これに記憶されたデジタルデータの中から最大値とその位置を選び出す最大値検出部と、おなじく最小値とその位置を選び出す最小値検出部と、さらに前記データ記憶部のデータを時間的に古いものから順に所定値と比較してこれと一致する複数個のデータを選び出す比較部と、おなじく前記データ記憶部のデータの時間的な位置の算出、および複数のデータ間の時間的距離をもとにその時間的位置を算出する位置演算部と、これらによって得られた結果をもとに加速度脈波の特徴を表す指數を演算する指數演算部とからなるものである。

作用

この構成により、従来三次微分等の高度な数学的手法により求めていた加速度脈波の極値が、加速度脈波の波形の特徴を利用した単純な演算だけで求められるようになるものである。

実施例

以下、本発明の実施例について第1図～第4図をもとに説明する。第1図において、1は血流ピ

算出する位置演算部8、またこれらによって得られた結果をもとに加速度脈波の特徴を表す指數を演算する指數演算部9を内蔵している。10は表示装置で、前記記憶演算装置3により得られる加速度脈波波形および指數等を表示する装置である。

上記構成においてその動作を説明すると、血流ピックアップ1によって検出された脈波は加速度脈波変換装置2において加速度脈波に変換され、デジタルデータとしてデータ記憶部4に記憶される。

ここで加速度脈波波形の特徴を表す指數を演算するためには、第2図に示す加速度脈波波形のa、b、c、dのピーク値およびその時間的位置t_a、t_b、t_c、t_dが必要となる。

そこでまず最大値検出部5によって第2図に示したように所定のスレッジホールド以上範囲にある最大値aとその時間的位置t_aを求める。つぎに同様の操作で今度はb以下にある最小値bを最小値検出部6により求める。ところがここで、

加速度脈波の波形は第2図に示すように α の谷が β の谷よりも浅い場合ばかりでなく、第3図に示したように α の谷が β の谷よりも深くなる場合もあることが実験的に確かめられている。この場合、前述の手法では最小値として β ではなく α が求められることとなる。さらに第4図に示すように α の山が基線 X を越える場合も確かめられている。そこでこの手法によって得られた最小値が β であるのか α であるのかを判定するため、次に述べる手段を用いる。

すなわち最大値 α を求めたのと同様の手法で次にくる波形の最大値 β を求め、 α 、 β 間の距離 L （第4図参照）を位置演算部8により求める。この時 α 、 β 、 c 、 d のピークが α から $L/3$ 以内の位置にくることが多くの実験データにより確かめられているので、 α から $L/3$ 以内の範囲にある基線 X と波形との交点 $x_1 \sim x_4$ を比較部7を用いて検出する。ここで、第2図あるいは第3図のような波形の場合、基線 X との交点は x_1 、 x_2 の2点だけとなる。したがって交点が3個以上の

かである。

以上のようにして求めた α 、 β 、 c 、 d を用いれば、指數演算部9によって加速度脈波波形の特徴を要す指數を演算することができ、この演算結果と波形を表示装置10により表示することができる。

発明の効果

以上のように本発明によれば、微分等の煩雑な電子回路あるいは面倒なプログラムソフトを使わずに、加速度脈波の各ピークの位置関係が有している特徴、すなわち $\alpha \sim \beta$ 間の L 以内の位置に α 、 β 、 c 、 d の各ピークがあること、および $x_1 \sim x_2$ 間の L 以内にある最小値は β であること等の特徴を利用して、あとは単純な演算で加速度脈波波形のピークを求めることが可能であり、加速度脈波計の使用上非常に大きな意義を持っているといわれる指數を簡単にわかりやすく、しかも正確に求めることのできるもので、実用上極めて有用なものである。

4. 図面の簡単な説明

場合は第4図のタイプの波形と考えてよく、前記最小値検出部6により求めた最小値が β であり、また α 、 β を求めたのと同様の手段を $x_2 \sim x_3$ 間および $x_3 \sim x_4$ 間に適用して、その間のピーク c 、 d を求めることができる。

次に第2図および第3図の波形の場合、まず最小値が β なのか α なのかを確定する必要がある。この点については、これもまた実験データにより確かめられていることであるが、 $x_1 \sim x_2$ 間の距離 L の中点すなわち x_1 からの距離が $L/2$ 以内に最小値がある場合、この点は β であることが確かめられている。したがって位置演算部8を用いてこれを演算すれば、第2図の場合、最小値検出部6により得られた最小値は β であり、第3図の場合には α であることがわかる。また c 、 d （あるいは β ）の確定については、比較部7で比較する所定値の値を β （あるいは α ）から基線 X までの間で変化させて、この時の交点が2点以上になる値 β'' を求めれば、あとは第4図で c 、 d を求めたのと同様の手段で求めることができる。これは明ら

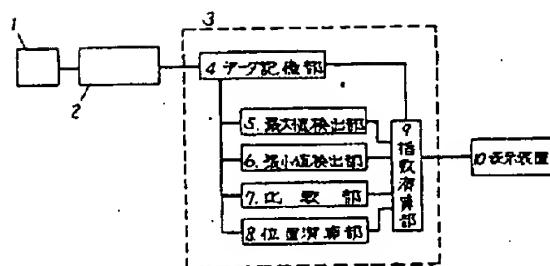
第1図は本発明の一実施例を示すブロック構成図で、第2図～第4図は本発明の理解を容易にするための説明図である。

1 ……血流ピックアップ、2 ……加速度脈波変換装置、3 ……記憶演算装置、4 ……データ記憶部、5 ……最大値検出部、6 ……最小値検出部、7 ……比較部、8 ……位置演算部、9 ……指數演算部。

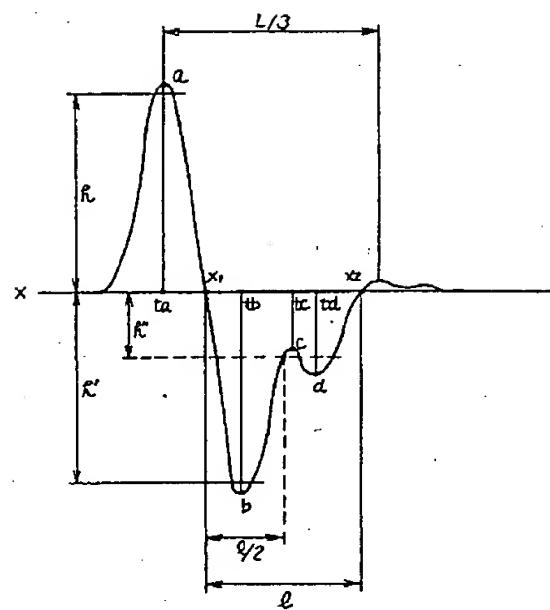
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図

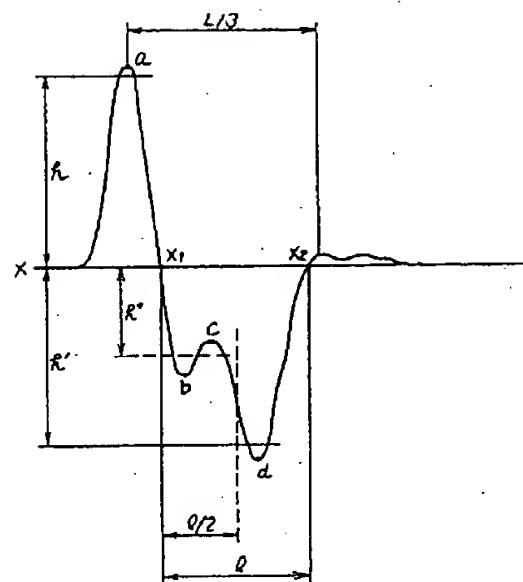
1 — 血流ビットアップ
2 — 加速及減速交換装置
3 — 記憶演算装置



第 2 図



第 3 図



第 4 図

